

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 13928

(54) Joint ou compensateur de dilatation pour conduites de transport d'eau chaude.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³) : F 16 L 27/12.

(22) Date de dépôt 20 juin 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 52 du 24-12-1981.

(71) Déposant : Société dite : PONT-A-MOUSSON SA, résidant en France.

(72) Invention de : Michel Langenfeld et Roger Michel Pierre Freytag.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Centre de recherches de Pont-à-Mousson, Roger Weil,
BP 28, 54700 Pont-à-Mousson.

La présente invention est relative à un joint ou compensateur tubulaire de dilatation pour conduites d'eau chaude.

L'eau chaude ou le fluide chaud transporté, soit en direction de bâtiments ou d'installations à chauffer, soit en provenance de machines industrielles refroidies, après avoir cédé leurs calories à l'eau, est à une température élevée. Cette température est d'au moins plusieurs dizaines de degrés et, ^{plus} précisément lorsqu'il s'agit de conduites de chauffage, de l'ordre de 110 à 130°C. La température de l'eau peut varier de plusieurs dizaines de degrés et même de plus de 100°C entre la pose à froid des conduites et la mise en service et la circulation d'eau chaude, et entre les arrêts d'entretien et les périodes de circulation en service.

Les variations de température causent d'importantes variations de longueur sur la canalisation. Ces importantes variations de longueur doivent être absorbées par des joints ou compensateurs de dilatation, interposés à intervalles donnés entre deux éléments tubulaires de la canalisation. Leur rôle est de pouvoir se déformer sous faible effort et ainsi d'absorber les contraintes de dilatation. Sans eux, la canalisation serait soumise à des taux de contrainte et à des fatigues inacceptables, conduisant rapidement à sa rupture.

Les compensateurs ou joints de dilatation connus sont de plusieurs types :

- les coudes tubulaires
- les lyres
- les soufflets métalliques et les soufflets en caoutchouc
- les joints télescopiques. *

a) Les coudes : Lorsque le tracé de la canalisation le permet, la souplesse naturelle d'un coude tubulaire

peut être utilisée pour compenser en partie les dilata-
tions. Un coude a grand rayon de courbure et à
branches assez longues peut en effet se déformer sous
des efforts relativement modestes. A chaud, l'angle
5 formé par le coude diminue sensiblement du fait que
les branches du coude s'allongent et que le sommet
du coude s'éloigne des extrémités des branches.

b) Les lyres de dilatation sont des raccords tubulai-
res formant une boucle ayant à peu près la forme de
10 la lettre grecque majuscule omega. On les utilise
lorsque la conduite est droite. Les lyres de dilata-
tion sont des ouvrages encombrants et coûteux. Pour
une canalisation en ligne droite de 300 mm de dia-
mètre, il faut disposer tous les cent mètres environ
15 une lyre dont la longueur développée est de
l'ordre de 2 à 3 mètres.

c) Les soufflets métalliques sont espacés sur les tron-
çons droits de canalisations. Leur partie déformable
est un cylindre ondulé capable d'une déformation
20 axiale assez importante sous un effort modeste.
Malheureusement, pour que le soufflet métallique
soit déformable, il faut que ses parois soient min-
ces, de l'ordre de quelques dixièmes de mm. La pres-
sion intérieure admissible est donc réduite et ne
25 correspond généralement pas aux performances possib-
les des canalisations de fonte ou d'acier sur les-
quelles doit être monté le soufflet métallique. Par
ailleurs les techniques de formage des soufflets
métalliques sont assez complexes donc coûteuses.

30 Un soufflet en caoutchouc comprend une partie
déformable prise entre deux extrémités métalliques.
La partie déformable est un cylindre de caoutchouc
généralement armé de fibres textiles. La partie
déformable est constamment soumise à des efforts

de tension sous l'action de la pression interne, et de flexion sous l'action des dilatations. Elle n'admet que des pressions internes limitées. La durée de vie d'un soufflet de caoutchouc est donc limitée.

De plus, s'il s'agit de transport d'eau chaude à des températures pouvant être supérieures à 100°C, les soufflets de caoutchouc conviennent mal en raison de la sensibilité du caoutchouc au vieillissement.

- 10 d) Les joints télescopiques sont le plus souvent composés d'éléments spéciaux et sont plus ou moins complexes. Ils sont donc d'un prix de revient élevé.

15 L'invention a pour objet un joint ou compensateur de dilatation pour conduites non enterrées, de type télescopique, n'utilisant que des éléments de canalisation courants, de préférence en fonte.

20 Le joint ou compensateur de dilatation de l'invention, destiné à être interposé entre deux tuyaux en fonte ou en acier d'une conduite de transport d'eau chaude, est caractérisé en ce qu'il comporte deux éléments tubulaires en fonte ductile à bout mâle et emboîtement revêtus intérieurement et extérieurement d'un revêtement mince de matière plastique à faible coefficient de frottement et résistant à la chaleur, l'emboîtement comportant un logement pour une garniture annulaire d'étanchéité du type à corps destinée à être comprimée radialement entre le bout mâle de l'un des éléments tubulaires et l'emboîtement de l'autre élément tubulaire, de manière à réaliser un assemblage télescopique étanche entre les deux éléments tubulaires qui présentent à leur autre extrémité des moyens de raccordement aux tuyaux de la conduite d'eau chaude.

30 De préférence la garniture d'étanchéité en élastomère est du type à talon annulaire d'ancrage logé dans une gorge d'ancrage de l'emboîtement, et à corps

4

d'étanchéité logé dans une gorge d'étanchéité de l'emboîtement et comprimé radialement entre ladite gorge et la paroi extérieure du bout mâle.

5 Grâce à cet agencement très simple et ne comportant qu'un petit nombre d'éléments de tuyauterie couramment employés, grâce à l'emploi de ce type de joint d'étanchéité télescopique à compression radiale, et grâce enfin aux matériaux employés et notamment grâce au revêtement, le compensateur de l'invention a toutes
10 les qualités requises pour des conduites d'eau chaude de petits, moyens et gros diamètres allant par exemple de 100 mm à 1 600 mm : étanchéité, souplesse, flexibilité, et longévité, et facilité de réalisation.

15 En particulier la garniture d'étanchéité en élastomère n'est soumise qu'à des contraintes de compression et n'offre qu'une faible surface de contact avec le fluide chaud sous pression, ce qui lui assure une bonne résistance à la chaleur et une bonne longévité.

20 D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre.

Au dessin annexé, donné uniquement à titre d'exemple,

25 La Fig. 1 est une vue partielle en coupe d'un joint ou compensateur de dilatation suivant l'invention, La Fig. 2 est une vue en coupe méridienne d'une garniture d'étanchéité à l'état libre, utilisée dans le compensateur de l'invention,

30 Les Fig. 3 et 4 sont des vues partielles en coupe illustrant des déviations angulaires du compensateur de dilatation.

Suivant l'exemple d'exécution représenté aux Fig. 1 et 2, l'invention est appliquée à une canalisation métallique (fonte ou acier) de transport d'eau
35 chaude. Cette canalisation est illustrée en trait mixte

par des extrémités de tuyaux 1 à brides 2 venues de matière ou rapportées. Les tuyaux 1 mais non leurs brides 2 sont enveloppés d'un matelas tubulaire de calorifugeage 3.

5 Le diamètre d'une telle canalisation peut aller de 100 à 1 600 mm. La longueur est quelconque.

Le joint compensateur de dilatation interposé sur une telle conduite à intervalles donnés, par exemple tous les vingt mètres, est réalisé, conformément à 10 l'invention, au moyen de deux courts éléments tubulaires en fonte de préférence ductile, d'un diamètre intérieur identique à celui de la canalisation c'est-à-dire pouvant être compris entre 100 et 1 600 mm. Ces deux éléments sont assemblés de manière télescopique étanche. 15 Plus précisément, le joint de dilatation est réalisé de la manière suivante :

Un élément tubulaire mâle 4, en fonte ductile, comporte à une extrémité une bride 5 de raccordement avec une bride 2 d'une extrémité de tuyau 1, et à l'autre 20 extrémité un bout mâle 6 de préférence chanfreiné en 7. L'élément tubulaire mâle 4 a une faible longueur, par exemple de l'ordre de trente cm, par rapport à la longueur habituelle des tuyaux en fonte qui est de 6 à 7 mètres.

25 L'élément mâle 4 est complètement revêtu, sur toute sa longueur, intérieurement et extérieurement, y compris sur son bout mâle 6 et sa bride 5, et dans les trous de boulons 5a de la bride 5, d'un revêtement 8 à faible coefficient de frottement et susceptible de 30 résister à la chaleur. Il doit présenter une tenue mécanique suffisante pour résister à un échauffement jusqu'à une température de l'ordre de 140°C, qui est celle de l'eau chaude transportée, sans perdre ses qualités de frottement.

Ce revêtement 8 est par exemple en thermoplastique fluoré tel que le polyvynilidène difluoré (en abrégé PVDF), appliqué par exemple, mais non exclusivement, par fluidisation à chaud.

5 L'autre élément tubulaire du joint est un élément femelle 9 en fonte ductile également, muni à une extrémité d'une bride 5 de raccordement avec une bride 2 d'une extrémité de tuyau 1, et à l'autre extrémité d'un emboîtement 10. L'emboîtement 10 sert à loger
10 intérieurement une garniture d'étanchéité 11 et à recevoir coaxialement ou bien avec une certaine déviation angulaire le bout mâle 6 de l'élément tubulaire 4. Sa longueur est également de l'ordre de 30 cm.

Pour loger la garniture d'étanchéité 11, l'emboîtement 10 comporte intérieurement, au-delà d'un collet
15 12 d'entrée d'emboîtement une première gorge 13 dite d'ancrage de la garniture 11 suivi d'une deuxième gorge 14 dite d'étanchéité en raison de l'écrasement radial de la garniture 11 contre cette deuxième gorge. La
20 première gorge 13 est plus profonde que la deuxième gorge 14. En d'autres termes, elle a un plus grand diamètre. Mais elle est axialement plus courte que la deuxième gorge. La deuxième gorge 14 est suivie d'un chambrage 15 de fond d'emboîtement de diamètre sensiblement supérieur au diamètre intérieur de l'élément
25 tubulaire 9 mais sensiblement inférieur à celui de la deuxième gorge 14 dite d'étanchéité. La première gorge 13 d'ancrage est limitée du côté du collet 12 d'entrée d'emboîtement par un épaulement interne 16 tandis que
30 la deuxième gorge 14 dite d'étanchéité est limitée du côté du chambrage 15 par un épaulement 17.

De la même manière que l'élément mâle 4, l'élément tubulaire femelle 9 est revêtu complètement, sur toute sa longueur, intérieurement et extérieurement,

y compris sur sa bride 5 et son emboîtement 10 et sur les gorges 13 et 14 ainsi que le chambrage 15 du même revêtement 8 précité.

La garniture d'étanchéité 11 en élastomère, destinée à être logée dans l'emboîtement (gorges 13 et 14) et à être comprimée radialement entre l'emboîtement 10 et le bout mâle 6, est de géométrie connue (fig. 2) comportant à l'état libre un corps annulaire 18 d'étanchéité à surface extérieure tronconique 19 divergente à partir de l'axe de la garniture, et à surface intérieure 20 cylindrique ou tronconique légèrement convergente vers l'axe de la garniture. Le corps 18 est prolongé par un talon annulaire d'ancrage 21. Le talon annulaire d'ancrage 21 a une forme et des dimensions correspondant à celles de la première gorge d'ancrage 13 tandis que le corps d'étanchéité 18 a des dimensions correspondant à celles de la deuxième gorge d'étanchéité 14. Mais alors que le talon annulaire d'ancrage 21 s'adapte exactement par sa forme et ses dimensions à la première gorge d'ancrage 13, le corps d'étanchéité 18 a une surface externe tronconique 19 de diamètre minimal égal à celui de la deuxième gorge d'étanchéité 14 et une surface interne tronconique 20 de diamètre maximal égal au diamètre extérieur du bout mâle 6, de sorte que l'épaisseur radiale de la garniture d'étanchéité 11 à l'état libre est supérieure à l'espace annulaire compris entre le bout mâle 6 et le logement 13-14 de la garniture d'étanchéité dans l'emboîtement 10. De plus, et de préférence, la garniture d'étanchéité 11 présente à l'extrémité de son corps d'étanchéité 18 et à l'opposé de son talon d'ancrage 21 une face transversale 22 qui peut être soit plane soit légèrement bombée ou convexe soit légèrement creuse ou concave, mais dont la convexité ou la concavité a une faible flèche, comme cela est décrit dans le brevet

antérieur de la demanderesse n° PV 76 05960 du 3 mars 1976 maintenant délivré sous n° 2343191, afin de ne travailler qu'à la compression et de mieux résister aux contraintes supplémentaires dues au contact avec l'eau très chaude (110 à 130°C). Cette flèche ne dépasse pas le cinquième de la longueur de la face plane transversale 22.

Le joint d'étanchéité réalisé à partir des éléments tubulaires 4 et 9 de la garniture d'étanchéité en élastomère 11 est du type décrit dans le brevet français de la Demanderesse n° 76 29797 du 4/10/76 maintenant publié sous n° 23 66508.

Le joint compensateur de dilatation de l'invention est assemblé et fonctionne de la manière suivante :

La garniture d'étanchéité 11 est montée au préalable dans son logement d'emboîtement 10, le corps 18 se plaçant dans la deuxième gorge d'étanchéité 14 et le talon annulaire 21 dans la première gorge d'ancrage 13 qu'il occupe entièrement avant même l'introduction du bout mâle 6 dans l'emboîtement 10.

Les deux éléments tubulaires 4 et 9 sont rapprochés axialement et le bout mâle 6 est introduit à l'intérieur de la garniture d'étanchéité 11. Grâce à son revêtement 8, le bout mâle 6 glisse facilement sur la surface interne 20 de la garniture d'étanchéité et écrase radialement le corps 18 qui finit par occuper la plus grande partie ou la totalité de la deuxième gorge d'étanchéité 14. On pousse encore le bout mâle 6 de manière que son chanfrein 7 débouche à l'intérieur du chambrage 15 et se rapproche du fond du chambrage 15 sans toutefois le toucher.

L'assemblage ainsi réalisé entre les éléments tubulaires 4 et 9 et la garniture d'étanchéité 11 forme un raccord tubulaire composite ou joint compensateur de dilatation qui est assemblé par ses

brides d'extrémité 5 à des brides 2 de tuyaux 1 de la conduite d'eau chaude. Sa longueur est de l'ordre de 50 cm. L'interposition de ce raccord ou joint ou compensateur de dilatation à intervalles donnés, de 5 l'ordre de 20 m, sur la conduite 1 est effectuée bien entendu à froid, sans l'eau chaude.

Lorsque l'eau chaude est introduite dans la canalisation et traverse par conséquent un joint compensateur de dilatation tel que celui de l'invention, 10 elle provoque la dilatation axiale des tuyaux 1 et par conséquent le rapprochement des brides d'extrémité 5 des deux éléments tubulaires 4 et 9 qui s'enfoncent davantage l'un dans l'autre, le chanfrein 7 du bout mâle 6 se rapprochant davantage du fond du chambrage 15 15, et ceci d'autant plus que, du fait de la forte chaleur, chacun des éléments tubulaires 4 et 9 subit également une dilatation axiale.

Grâce aux propriétés précitées du revêtement 8, le glissement télescopique du bout mâle 6 au travers 20 de la garniture d'étanchéité 11 s'effectue facilement sans perdre l'étanchéité.

L'étanchéité reste bonne jusqu'à une pression supérieure à 30 bars du fait de l'emploi de ce type de garniture d'étanchéité 11 à compression radiale résis- 25 tant bien au phénomène de "stress cracking", (traduisible en français par l'expression de "fissuration sous contrainte de traction").

Le joint ou compensateur de dilatation dans son ensemble 4-9-11 peut être calorifugé par des 30 moyens connus après son montage sur la conduite.

Lorsque l'on arrête l'écoulement de fluide chaud dans la canalisation, et que de ce fait la canalisation dans son ensemble, et le joint de dilatation de l'invention en particulier se refroidissent, les 35 éléments tubulaires 4 et 9 se contractent axialement

et s'éloignent l'un de l'autre du fait qu'ils sont tirés par les brides 2 des tuyaux 1 qui se contractent : le bout mâle 6 glisse alors en reculant à l'intérieur de la garniture d'étanchéité 11 tout en conservant la compression radiale de la garniture 11 et par conséquent l'étanchéité puisque le bout mâle chanfreiné en 7 reste à l'intérieur du chambrage 15 en s'éloignant seulement du fond de ce chambrage.

Les déplacements relatifs des éléments tubulaires 4 et 9 du joint de compensation sont illustrés en trait interrompu pour représenter les positions dilatées à chaud et en trait plein pour représenter la position à froid. Encore une fois, l'étanchéité du joint est conservée pendant ces déplacements qui ne transmettent aucun effort important de réaction sur l'ensemble de la conduite 1, puisque, pour un diamètre nominal de 200 mm, l'effort de réaction ne dépasse pas 600 daN, si la température varie de 100°C entre la pose à froid et la mise en service avec circulation d'eau à 110, 120 ou 130°C. Il est rappelé qu'une variation de température du même ordre de grandeur peut également se produire lors d'interruptions de circulation d'eau chaude dans la conduite, par exemple par fermeture d'une vanne ou bien lors de la vidange de la conduite pour des opérations d'entretien.

A titre comparatif, si ce joint de dilatation n'existait pas, une canalisation d'acier de diamètre de 200 mm, d'épaisseur 6 mm, et ayant une longueur libre de 50 mètres entre deux butées, c'est-à-dire supposée montée rigidement sur des supports entre deux bâtiments ou deux appareils fixes, et se dilatant de 60 mm lorsque la température de l'eau varie de 100°C, ne pourrait pas se dilater de sorte qu'elle serait soumise à un taux de contrainte de 24 daN/mm² qui,

combiné aux contraintes normales de service, entraînerait la ruine de sa structure. Au contraire, la même canalisation équipée de deux joints ou compensateurs de dilatation de l'invention ne supporterait qu'un taux
5 de contrainte de 0,15 daN/mm².

Les Fig. 3 et 4 illustrent des débattements angulaires dans les deux sens de l'élément tubulaire mâle 4 par rapport à l'élément tubulaire femelle 9 en maintenant la garniture d'étanchéité 11 suffisamment
10 comprimée pour conserver l'étanchéité.

A la Fig. 3, la déviation angulaire s'effectue suivant un angle α par rapprochement du chanfrein 7 et du chambrage 15. Le corps 18 de la garniture d'étanchéité 11 est plus fortement comprimé qu'en position
15 d'alignement axial des éléments tubulaires 4 et 9. L'espace annulaire entre le collet d'entrée 12 de l'emboîtement 10 et l'élément tubulaire 4 s'accroît légèrement, mais, du fait du bon ancrage ou bon accrochage de la garniture d'étanchéité 11 dans la gorge 13,
20 par son talon 21, il n'y a aucun risque de fluage et d'expulsion de la garniture 11 vers l'extérieur. La déviation angulaire de l'angle α est limitée par la butée radiale de l'extrémité mâle 6 à chanfrein 7 contre le chambrage 15.

25 A la Fig. 4, une déviation d'un angle α en sens contraire de la déviation de la Fig. 3 est obtenue en rapprochant le collet 12 d'entrée d'emboîtement de la paroi extérieure de l'élément tubulaire mâle 4 et par conséquent en éloignant le chanfrein 7 du chambrage 15.
30 L'angle maximum α est obtenu lorsque le collet 12 vient au contact de l'élément tubulaire mâle 4. Lors de cette déviation, la compression radiale du corps 18 de la garniture d'étanchéité 11 est plus faible que lors de l'alignement axiale des éléments tubulaires 4 et 9, mais elle
35 reste suffisante pour assurer l'étanchéité. Quant au talon

annulaire 21 de la garniture 11 il reste ancré dans sa gorge 13.

La valeur numérique de l'angle x varie par exemple entre 1 et 5°, les valeurs de quelques degrés étant obtenues pour les plus faibles diamètres de l'ordre de 100 à 300 mm et les valeurs de l'ordre du degré étant obtenues pour les plus gros diamètres de l'ordre de 1 600 mm.

Ces déviations angulaires du joint 4-9-11 suivant l'angle x sont imposées lorsque l'on veut donner un certain rayon de courbure à la canalisation ou se produisent lorsque des coudes placés en amont ou en aval de la canalisation provoquent des déplacements latéraux.

Avantages du joint ou compensateur de dilatation de l'invention.

Le joint 4-9-11 de l'invention présente un grand nombre d'avantages tant dans sa structure que dans son fonctionnement :

- Il est réalisé au moyen de pièces de fonderie 4 et 9 de forme habituelle, faciles à mouler, et d'une garniture d'étanchéité 11 de géométrie connue, ayant fait ses preuves, et fabriquée en série.
- Les éléments tubulaires 4 et 9 sont entièrement protégés intérieurement et extérieurement contre les fortes agressions chimiques par le revêtement 8 en PVDF qui en outre facilite le glissement et résiste à la chaleur.
- L'assemblage télescopique des éléments tubulaires 4 et 9 et de la garniture d'étanchéité 11 pour réaliser le joint compensateur de dilatation de l'invention est simple et facile à mettre en oeuvre grâce au faible coefficient de frottement du revêtement 8 qui facilite le glissement du bout mâle 6 au travers de la garniture d'étanchéité 11 lors de l'introduction du bout mâle 6

dans l'emboîtement 10. Il en est de même du démontage du joint en ses éléments individuels 4, 9 et 11.

- 5 - Le montage du joint 4-9-11 entre brides 2 de la canalisation d'eau chaude 1 est facile en raison de sa longueur variable puisqu'il suffit de l'interposer entre les brides 2 en enfonçant l'élément 4 dans l'élément femelle 9 pour diminuer sa longueur puis de rapprocher les brides 5 et 2 par serrage des écrous des boulons de fixation engagés dans les trous 5a.
- 10 - L'étanchéité est obtenue grâce au montage de la garniture 11 sous une forte pression interne, supérieure à 30 bars. Le talon 21 et la gorge 13 empêchent l'expulsion de la garniture sous l'effet de cette pression. D'ailleurs, comme le joint est automatique, plus la
- 15 pression interne monte meilleure est l'étanchéité.
- L'étanchéité est conservée lors des débattements angulaires et axiaux des éléments tubulaires 4 et 9.
- L'utilisation de l'élastomère de la garniture d'étanchéité 11 est optimale car la garniture 11, de par sa forme
- 20 et de par son montage, est toujours en compression ce qui lui épargne le "stress cracking" précité. En outre la garniture 11 est complètement à l'abri du milieu extérieur et n'a qu'une faible surface de contact, c'est-à-dire une partie de sa face transversale 22,
- 25 avec le milieu intérieur liquide et chaud de la conduite.
- Le joint ou compensateur de dilatation est conçu pour des températures du liquide intérieur de l'ordre de 110 à 130°C au maximum.
- 30 - Le joint 4-9-11 de l'invention joue pleinement son rôle de compensation de dilatation grâce à son assemblage télescopique et à l'effet de glissement entre la surface interne 20 de la garniture d'étanchéité 11 et le revêtement 8 en PVDF du bout mâle 6.

- Le joint de dilatation 4-9-11 ne soumet la conduite 1 qu'à de faibles efforts de réactions, par exemple inférieurs à 600 daN pour un diamètre nominal de 200 mm lors d'une forte dilatation axiale.
- Le joint 4-9-11 de l'invention a une grande longueur de débattement axial ou longitudinal comme cela est illustré en trait interrompu à la Fig. 1, et une aptitude sensible aux déviations ou débattements angulaires comme cela est illustré aux Fig. 3 et 4.

- REVENDICATIONS -

1.- Joint ou compensateur tubulaire de dilatation destiné à être interposé entre deux tuyaux d'une conduite de transport d'eau chaude, caractérisé en ce qu'il comporte deux éléments tubulaires en fonte ductile à bout mâle (4) et emboîtement (9) revêtus intérieurement et
5 extérieurement d'un revêtement mince (8) de matière plastique à faible coefficient de frottement et résistant à la chaleur, l'emboîtement (10) comportant un logement (13-14) pour une garniture annulaire d'étanchéité (11)
10 comprimée radialement entre le bout mâle (6) de l'un des éléments tubulaires (4) et l'emboîtement (10) de l'autre élément tubulaire (9) de manière à réaliser un assemblage télescopique étanche entre les deux éléments tubulaires qui présentent à leur autre extrémité des moyens de rac-
15 cordement aux tuyaux de la conduite d'eau chaude.

2.- Joint ou compensateur tubulaire de dilatation suivant la revendication 1 caractérisé en ce que les autres moyens de raccordement sont des brides (5).

3.- Joint ou compensateur tubulaire suivant la
20 revendication 1, caractérisé en ce que la garniture d'étanchéité (11) est du type à talon annulaire d'ancrage (21) logé dans une gorge d'ancrage (13) de l'emboîtement (10) et à corps d'étanchéité (18) logé dans une gorge d'étanchéité (14) de l'emboîtement (10) et comprimé
25 radialement entre ladite gorge (14) et la paroi extérieure du bout mâle (6).

4.- Joint ou compensateur tubulaire suivant la revendication 1 caractérisé en ce que la face transversale d'extrémité (22) du corps d'étanchéité (18) de la garni-
30 ture d'étanchéité (11) est plane.

5.- Joint ou compensateur tubulaire suivant la revendication 1 caractérisé en ce que la face transversale d'extrémité (22) du corps d'étanchéité (18) de la garniture d'étanchéité (11) a une courbure convexe ou

concave de faible flèche ne dépassant pas le cinquième de la longueur de la face transversale plane (22) qu'elle remplace.

5 6.- Joint ou compensateur tubulaire de dilatation suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement (8) à faible coefficient de frottement résistant à la chaleur qui enveloppe totalement les deux éléments tubulaires en fonte ductile (4-9) est en matière plastique fluorée.

10 7.- Joint ou compensateur tubulaire de dilatation suivant la revendication 6 caractérisé en ce que le revêtement plastique fluoré (8) est du polyvynilidène difluoré désigné par l'abréviation PVDF.

15 8.- Joint ou compensateur tubulaire de dilatation suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte entre les deux éléments tubulaires (4-9) assemblés de manière étanche et télescopique, et plus particulièrement entre, d'une part, un collet (12) d'entrée d'emboîtement (10) et la paroi extérieure de l'élément tubulaire mâle (4) et, d'autre part, entre l'extrémité mâle (6) de l'élément tubulaire mâle (4) et un chambrage (15) de fond d'emboîtement adjacent à la gorge (14) de logement du corps (18) de la garniture d'étanchéité (11) dans l'emboîtement, des espaces annulaires radiaux propres à des déviations angulaires (x) dans les deux sens
25 entre les deux éléments tubulaires en fonte ductile mâle et femelle.

30 9.- Joint ou compensateur tubulaire de dilatation suivant la revendication 1 caractérisé en ce que l'extrémité mâle (6) de l'élément tubulaire mâle comporte un chanfrein (7).-

Pl. 1/2

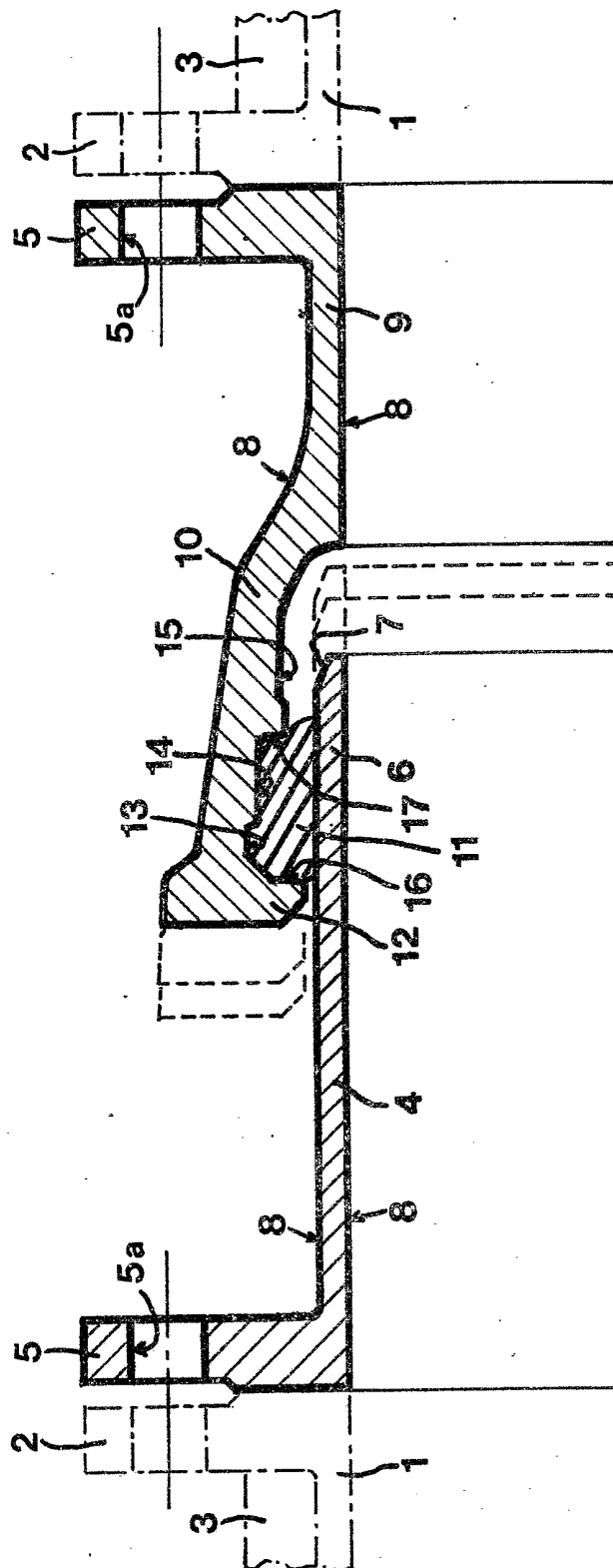
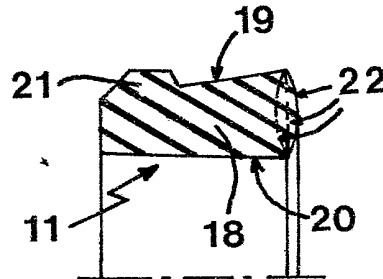
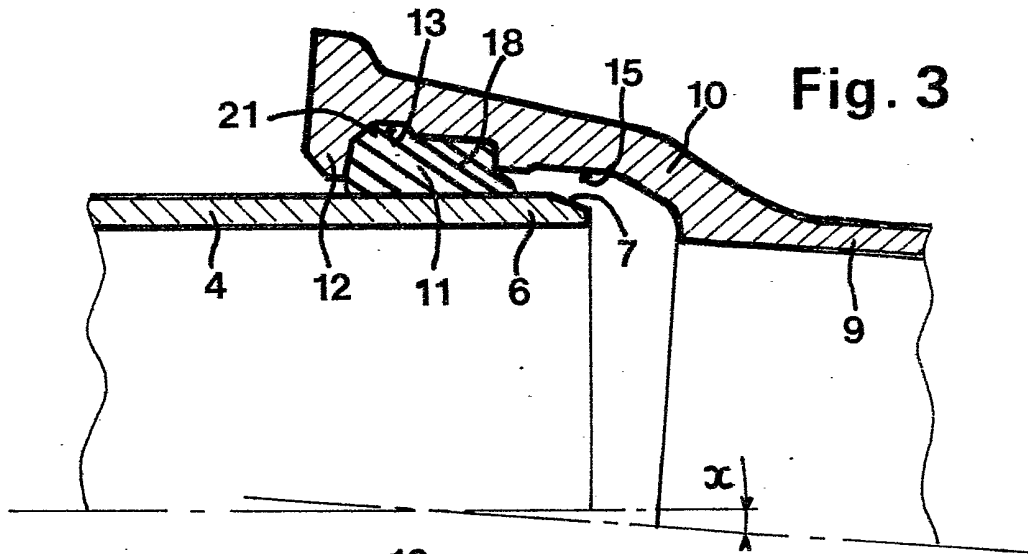


Fig. 1

Pl. 2/2**Fig. 2****Fig. 3****Fig. 4**